

E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Smk N 4 Purworejo

Diah Pradiatiningtyas¹⁾ dan Suparwanto²⁾

^{1) 2)} AMIK BSI YOGYAKARTA

diah.ddt@bsi.ac.id, suparwanto2121@gmail.com

Abstrak - Ujian Nasional terutama SMK sekarang sudah menerapkan sistem UNBK (Ujian Nasional Berbasis Komputer), SMK Negeri 4 Purworejo sampai saat ini belum menerapkan sistem *e-learning* dalam proses belajar mengajar, terutama untuk persiapan UNBK. Oleh karena itu, diperlukannya sistem *e-learning* yang dapat memudahkan siswa dalam belajar dan tentunya siswa dapat terbiasa dengan pelaksanaan ujian berbasis komputer. Dilihat dari permasalahan tersebut penulis membuat sebuah sistem *e-learning* berbasis *web* menggunakan metode *waterfall*, berdasarkan observasi, wawancara dan studi pustaka yang sudah dilakukan. Sistem *e-learning* ini dapat memudahkan siswa terbiasa dengan pelaksanaan ujian berbasis komputer dan dapat memperdalam ilmu pengetahuan terutama dalam menghadapi ujian nasional berbasis komputer. Tujuan dari pembuatan sistem *e-learning* ini untuk memudahkan pembelajaran di SMK Negeri 4 Purworejo terutama kelas XII dan mendukung ujian nasional berbasis komputer, karena terdapat fasilitas *download* materi, mengerjakan latihan soal dan dapat berkomunikasi langsung dengan guru melalui forum diskusi. Sistem *e-learning* ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang didukung basis data MySQL. Sistem *e-learning* ini dapat memudahkan dan mendukung siswa dalam pelaksanaan UNBK pada SMK Negeri 4 Purworejo.

Kata Kunci: *E-Learning, Media Pembelajaran, Web, Ujian Nasional*

Abstract - National Examination especially SMK now have implemented system of UNBK (National Computer Based Test), SMK Negeri 4 Purworejo until now not yet apply *e-learning* system in learning process, especially for preparation of UNBK. Therefore, the need of *e-learning* system that can facilitate students in learning and of course students can get used to the implementation of computer-based exams. Judging from the problem the authors make a web-based *e-learning* system using *waterfall* method, based on observations, interviews and literature studies that have been done. This *e-learning* system can facilitate students accustomed to the implementation of computer-based exams and can deepen science especially in the face of computer-based national exams. The purpose of making this *e-learning* system to facilitate learning in SMK Negeri 4 Purworejo especially class XII and support computer-based national exams, because there are facilities *download* material, do the exercises and can communicate directly with the teacher through discussion forum. This *e-learning* system is built using PHP programming language supported by MySQL database. This *e-learning* system can facilitate and support students in the implementation of UNBK at SMK Negeri 4 Purworejo.

Keywords: *E-Learning, Instructional Media, Web, National Examination*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

SMK Negeri 4 Purworejo atau lebih dikenal dengan SMK Pelayaran merupakan sekolah menengah kejuruan yang berada di Jl. Purwodadi-Grabag Km.5. Briyan, Ngombol, Purworejo. SMK Negeri 4 Purworejo sampai saat ini belum menerapkan sistem *e-learning* dalam proses belajar mengajar, terutama untuk persiapan menghadapi UNBK (Ujian Nasional Berbasis Komputer). Pelaksanaan Ujian Nasional yang dahulu menggunakan media kertas, sekarang sudah berubah menggunakan sistem ujian berbasis komputer, karena hal tersebut sudah menjadi ketentuan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Oleh karena itu, diperlukannya sistem *e-learning* yang dapat memudahkan siswa terbiasa dengan pelaksanaan ujian berbasis komputer. Tidak hanya itu, dalam persiapan ujian nasional siswa juga membutuhkan materi tambahan dan metode pembelajaran di luar

jam belajar sekolah untuk memperdalam ilmu pengetahuan, terutama pada mata pelajaran yang akan diujikan dalam ujian nasional. Sistem *e-learning* yang akan diterapkan pada SMK Negeri 4 Purworejo, dapat membantu siswa dalam persiapan menghadapi Ujian Nasional, sehingga diharapkan untuk mendukung siswa dalam ujian nasional berbasis komputer dan memudahkan siswa untuk belajar.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut membuat sistem *e-learning* sebagai media pembelajaran pada SMK Negeri 4 Purworejo.

Tujuan dari penulisan penelitian ini sebagai berikut:

1. Memudahkan siswa terbiasa dengan pelaksanaan ujian nasional berbasis komputer di SMK Negeri 4 Purworejo.

2. Mendukung ujian nasional berbasis komputer di SMK Negeri 4 Purworejo.

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penulisan penelitian ini, sebagai berikut:

1. *E-learning* hanya untuk SMK Negeri 4 Purworejo.
2. *E-learning* hanya digunakan untuk kelas XII semua jurusan, yaitu Nautika Kapal Penangkap Ikan, Teknik Kapal Penangkap Ikan, Agribisnis Perikanan, Teknik Kendaraan Ringan.
3. Mata pelajaran yang menggunakan sistem *e-learning* adalah mata pelajaran yang akan diujikan dalam ujian nasional, seperti Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika dan Kompetensi Keahlian masing-masing jurusan.
4. *E-learning* hanya bersifat tambahan atau latihan, bukan menggantikan sepenuhnya pembelajaran konvensional.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Konsep Dasar Web

2.1.1. Internet

Menurut Shalahuddin dan Sukanto (2010:3), dapat disimpulkan bahwa Internet adalah sekumpulan jaringan berbeda yang saling bersama sebagai kesatuan dengan menggunakan berbagai macam *protocol*, salah satunya adalah *protocol TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)*.

2.1.2. Website

Menurut Simarmata (2010:47), "*Web* adalah sebuah sistem dengan informasi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, suara, dan lain-lain yang tersimpan dalam sebuah *server Web Internet* yang disajikan yang disajikan dalam bentuk hiperteks".

2.1.3. Web Server

Web server adalah sebuah program atau aplikasi yang memberikan layanan yang berisikan sekelompok kode-kode program berbasis teks yang sederhana ataupun teks yang rumit yang bersifat universal yang sering disebut *html*, kode-kode *html* tersebut yang sifatnya universal akan diterjemahkan oleh komputer *user* dengan bentuk tampilan yang sama dalam bentuk teks, grafik atau multimedia (Sovia dan Febio, 2011:42).

2.1.4. Web Browser

Web browser merupakan suatu program komputer yang dirancang untuk menerjemahkan kode-kode perintah *html* menjadi sebuah tampilan *web* di komputer

yang berupa teks, gambar dan multimedia yang bisa dilihat langsung dan dinikmati secara langsung, dengan tampilan yang dihasilkan dapat dibaca dan dimengerti oleh orang awan sekalipun (Sovia dan Febio, 2011:43).

2.1.5. E-Learning

Setiyani (2010:119), mendefinisikan "*E-learning* adalah wujud penerapan teknologi informasi di bidang pendidikan dalam bentuk sekolah maya". Dapat disimpulkan bahwa *E-learning* adalah transformasi dan transisi proses belajar mengajar di sekolah dari bentuk tatap muka secara langsung ke dalam bentuk digital yang dijumpai oleh teknologi *internet*.

2.1.6. Media Pembelajaran

National Education Association (NEA) dalam jurnal milik Nurseto (2011:20), mendefinisikan "Media sebagai segala benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang digunakan untuk kegiatan tersebut". Sedangkan Nugroho dkk (2013:11), mendefinisikan "Media pembelajaran merupakan alat bantu yang dipergunakan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa".

2.1.7. SDLC

Sukanto dan Shalahuddin (2014:26), mendefinisikan "*Software Development Life Cycle* atau sering disebut juga *System Development Life Cycle* adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak".

2.1.8. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Menurut Yen dkk (1998) seperti dikutip dalam (Siahaan, 2012:107), mendefinisikan analisis kebutuhan merupakan salah satu dari aktivitas kritis pada proses rekayasa kebutuhan perangkat lunak dalam memahami ranah permasalahan dari suatu sistem yang berjalan dan ranah solusi dari sistem yang akan dibuat. Analisa kebutuhan bertujuan menyempurnakan kebutuhan yang ada untuk menemukan kesalahan-kesalahan, kelalaian, dan kekurangan lainnya jika ada (Siahaan, 2012:108). Analisa kebutuhan memungkinkan pengembang untuk membangun model-model yang diterjemahkan ke dalam data, arsitektur, antarmuka dan prosedural perancangan menjadi perancangan perangkat lunak (Siahaan, 2012:108).

2.1.9. Pengkodean

Jogiyanto (2005) dalam jurnal milik Junianto dan Primaesha (2015:444), mendefinisikan “Suatu susunan digit (angka), huruf dan karakter-karakter khusus yang dapat dirancang dalam bentuk kode”. Kode berfungsi untuk mengklasifikasikan data, memasukan data ke dalam komputer dan digunakan juga untuk mengambil bermacam-macam informasi yang berhubungan dengan kode tersebut (Junianto dan Primaesha, 2015:444).

2.1.10. Bahasa Pemrograman

1. HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah sebuah bahasa dasar untuk *web scripting* yang bersifat *client side* yang digunakan untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks, grafik serta multimedia dan digunakan juga untuk menghubungkan antar tampilan *web page* (Sovia dan Febio, 2011:43).

2. PHP

PHP adalah bahasa *scripting language* yang dirancang khusus untuk pembuatan *web* (Handayani dan Purnama, 2013:20). PHP adalah *tool* yang digunakan untuk membuat halaman *web dinamis*, kaya akan fitur yang membuat perancangan *web* dan pemrograman lebih mudah (Handayani dan Purnama, 2013:20).

3. CSS

CSS merupakan sebuah pemrograman yang mempunyai kontrol terhadap semua tampilan dan desain dari sebuah halaman *website* (Johan dkk, 2015:134). Definisi lain CSS adalah salah satu bahasa yang digunakan untuk mengatur tampilan dalam *web* dan berfungsi untuk memisahkan antara tampilan *desain* dan konten (Rahmad dan Purnama, 2013:61). CSS dapat ditulis untuk mendefinisikan ulang *tag-tag* HTML dengan menambah atribut *id* dan *class* pada *tag* HTML (Rahmad dan Purnama, 2013:61).

4. Javascript

JavaScript merupakan suatu bahasa pemrograman yang sederhana, karena *javascript* tidak dapat digunakan untuk membuat suatu aplikasi (Rivai dan Sukadi, 2013:15). *Javascript* dapat dengan mudah membuat sebuah halaman *web* yang interaktif, *javascript* dituliskan pada file HTML (*.htm *.html) (Rivai dan Sukadi, 2013:15).

5. JQuery

JQuery adalah sekumpulan *library javascript* yang digunakan untuk berinteraksi antara *html* dengan *javascript* (Edi dan Gusti, 2012:113). Pengertian lain *JQuery* atau

Javascript Library merupakan kumpulan kode atau fungsi *javascript* yang sudah siap pakai, digunakan untuk mempermudah dan mempercepat dalam membuat kode *javascript* (Johan dkk, 2015:134).

6. SQL

SQL adalah sebuah bahasa non-prosedural kontras dengan bahasa generasi ke tiga, yang digunakan untuk mengakses data dalam basis data relasional (Andriani, 2016:107). Secara umum bahasa SQL terdiri dari dua bahasa (Andriani, 2016:108), yaitu DML (*Data Manipulation Language*) dan DDL (*Data Definition Language*). Perbedaan dari bahasa tersebut secara garis besar adalah perintah DDL digunakan untuk mengelola kerangka atau struktur *database*, sedangkan perintah DML digunakan untuk mengelola dan memanipulasi data-data pada tabel (Andriani, 2016:108).

2.2. Teori Pendukung

2.2.1. Struktur Navigasi

Kariadinita (2007:65), mendefinisikan “Struktur navigasi adalah alur dari suatu program”. Struktur navigasi sebagai penentu alur dari visualisasi dari awal sampai akhir, dimana tampilan utamanya berisi tentang panduan serta *link-link* yang berfungsi untuk menghubungkan ke halaman selanjutnya (Hapsari, 2010:52).

2.2.2. ERD

Indarjani (2011) dalam jurnal milik Nugraha dan Octasia (2016:294), mendefinisikan “*Entity Relationship Diagram* (ERD) adalah sebuah pendekatan *top-bottom* dalam perancangan basis data yang dimulai dengan mengidentifikasi data-data terpenting yang disebut *entitas* dan hubungan antara *entitas-entitas* tersebut digambarkan dalam suatu model atau diagram”. Pengertian lain ERD adalah suatu model yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antar data dalam sebuah basis data berdasarkan bahwa *real word* terdiri dari *object-object* tersebut (Rivai dan Purnama, 2014:20).

2.2.3. LRS

Menurut Sukanto dan Shalahuddin (2010:213), “*CDM (Conceptual Data Model)* atau model konsep data merupakan konsep yang berkaitan dengan pandangan pemakai terhadap data yang disimpan dalam basis data”. CDM dibuat dalam bentuk tabel-tabel tanpa ada tipe data yang menggambarkan relasi antar tabel untuk keperluan implementasi ke basis data (Sukanto dan Shalahuddin, 2010:213).

2.2.4. Kardinalitas

Kardinalitas adalah sebuah hubungan atau tingkatan yang terjadi antar *entitas* pada sebuah sistem (Frieyadie, 2007:12). Ada tiga tingkatan hubungan yang terjadi dalam sebuah sistem (Frieyadie, 2007:12), yaitu: (1) One to One (2) One to Many (3) Many to Many.

2.2.5. Pengujian Web

Testing merupakan suatu proses menjalankan suatu program dengan tujuan mencari atau menemukan kesalahan (*error*) (Tjandra dan Pickerling, 2015:376). Bila saat melakukan *testing* tidak ditemukan adanya kesalahan, bukan berarti aplikasi yang dibuat sudah bagus, tetapi ada kemungkinan teknik *testing* yang digunakan tidak cukup baik dalam mendeteksi kesalahan (Tjandra dan Pickerling, 2015:376). *Testing* yang sukses adalah *testing* yang dapat menemukan semua kesalahan yang belum pernah terjadi sebelumnya (Tjandra dan Pickerling, 2015:377). Sebaik apapun suatu *testing* yang dilakukan, tidak ada *software* yang bebas dari suatu kesalahan (Tjandra dan Pickerling, 2015:376).

2.2.6. Software Pendukung

1. Browser

Browser adalah suatu program yang dibuat dengan tujuan untuk mengambil informasi-informasi dari suatu *server* komputer pada jaringan *internet* (Rivai dan Sukadi, 2013:15).

2. Xampp

Menurut Nugroho (2008:2), "XAMPP merupakan paket PHP berbasis *Open Source* yang dikembangkan oleh sebuah komunitas *Open Source*". Sedangkan Riyanto (2010:1), mendefinisikan "XAMPP merupakan paket PHP dan MySQL berbasis *open source*, yang dapat digunakan sebagai *tool* pembantu pengembangan aplikasi berbasis PHP".

3. phpMyAdmin

Winoto (2013:44), mendefinisikan "*PhpMyAdmin* adalah suatu program *open source* yang berbasis *web* yang dibuat menggunakan aplikasi PHP. Program ini digunakan untuk mengakses *database* MySQL".

4. Adobe Photoshop CS6

Adobe Photoshop adalah suatu program yang sangat terkenal di kalangan desainer dan fotografer, karena kecanggihannya dan fasilitas yang lengkap (Madcom, 2012:2). Adobe Photoshop menjadi pilihan pertama untuk para desainer atau fotografer untuk memanipulasi gambar atau foto untuk menjadi sebuah hasil karya yang menajutkan (Madcom, 2012:2).

5. Sublime Text Editor

Putra dkk (2016:181), mendefinisikan "Sublime text adalah *text* editor berbasis *Python*, sebuah *text* editor yang elegan, kaya fitur, *cross platform*, mudah dan *simple* yang cukup terkenal kalangan *developer* (pengembang) dan *desainer*". Sublime Text 3 digunakan sebagai editor dari bahasa pemrograman PHP dalam melakukan pengelolaan konten di dalam aplikasi *server* (Putra dkk, 2014:310).

3. Metode Penelitian

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data dalam pembuatan penelitian ini, adapun teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut:

1. Metode Observasi

Pada teknik ini penulis melakukan pengamatan secara langsung tentang metode pembelajaran pada SMK Negeri 4 Purworejo, sebanyak dua hari jam belajar dalam satu minggu, selama dua minggu berturut-turut.

2. Metode Wawancara

Pada teknik ini penulis melakukan wawancara langsung kepada Bapak Suryono Edi Wibowo bagian kurikulum tentang metode pembelajaran dan seputar *e-learning* yang diharapkan untuk SMK Negeri 4 Purworejo.

3. Studi Pustaka

Pada teknik ini penulis mengumpulkan data dari buku, jurnal tentang *internet*, *website*, *e-learning*, media pembelajaran, model pengembangan perangkat lunak, bahasa pemrograman, serta teori pendukung yang digunakan dalam penyusunan penelitian.

3.2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan penulis adalah model *waterfall*, karena model *waterfall* adalah model SDLC yang paling sederhana dan cocok untuk pengembangan perangkat lunak dengan spesifikasi yang tidak berubah-ubah (Sukanto dan Shalahuddin, 2014:28). Metode *waterfall* terbagi menjadi lima tahapan, tetapi penulis hanya menggunakan empat dari lima tahap tersebut, yaitu:

1. Analisa kebutuhan perangkat lunak
2. Desain
3. Pembuatan kode program
4. Pengujian

4. Pembahasan

4.1. Analisa Kebutuhan

Sistem e-learning digunakan untuk tiga user, adapun analisa kebutuhan yang ada, yaitu:

1. Admin

(a) Terdapat menu *login*. (b) Admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data guru, data siswa, data jurusan, data kelas, data mata pelajaran, data kelompok soal latihan dan data pengumuman. (c) Admin dapat merubah *password* guru dan siswa. (d) Admin dapat melihat dan menghapus data tugas. (e) Admin dapat melihat, menghapus dan mencari daftar nilai dari pengerjaan latihan soal oleh siswa. (f) admin dapat melihat data latihan soal. (g) Admin dapat melihat, mengunduh dan menghapus data materi yang diunggah oleh guru. (h) Admin dapat melihat, memproses dan membalas data layanan yang dikirim oleh guru dan siswa. (i) Admin dapat melihat dan menghapus data forum diskusi. (j) Admin dapat melihat, menampilkan, menyembunyikan, mengaktifkan dan menghapus data komentar yang ada di forum diskusi.

2. Guru

(a) Terdapat menu *login*. (b) Guru dapat melihat dan mengubah data diri. (c) Guru dapat menambah, mengunduh, mengubah dan menghapus data materi yang diunggah oleh guru itu sendiri. (d) Guru dapat menambah, mengubah dan menghapus data tugas yang ditambahkan oleh guru itu sendiri. (e) Guru dapat mengunduh dan memeriksa tugas yang dikumpulkan oleh siswa, berdasarkan tugas yang dibuat oleh guru itu sendiri. (f) Guru dapat memberikan nilai dari tugas yang siswa kumpulkan. (g) Guru dapat mengubah *password* guru itu sendiri yang digunakan untuk *login*. (h) Guru dapat menambah, mengubah dan menghapus data latihan soal yang dibuat oleh guru itu sendiri. (i) Guru dapat melihat nilai latihan soal dari semua siswa. (j) Guru dapat mencetak daftar nilai latihan soal yang dikerjakan oleh siswa. (k) Guru dapat mengirim layanan berupa kendala yang dialami tentang *e-learning* ke admin. (l) Guru dapat membalas pesan layanan yang dibalas oleh admin. (m) Guru dapat *login* ke forum diskusi. (n) Guru dapat mengirim diskusi yang ada di forum diskusi. (o) Guru dapat melihat detail dan menghapus diskusi yang dibuat oleh guru itu sendiri. (p) Guru dapat melaporkan diskusi dan komentar diskusi yang dianggap tidak layak untuk dipublikasikan.

3. Siswa

(a) Terdapat menu *login*. (b) Siswa dapat melihat dan mengubah data diri. (c) Siswa dapat mengubah *password* siswa itu sendiri yang digunakan untuk *login*. (d) Siswa dapat melihat dan mengunduh materi. (e) Siswa dapat mengerjakan latihan soal. (f) Siswa dapat melihat nilai latihan soal yang dikerjakan. (g) Siswa dapat melihat daftar tugas dan mengumpulkan tugas. (h) Siswa dapat melihat nilai dari tugas yang siswa kumpulkan. (i) Siswa dapat melihat pengumuman. (j) Siswa dapat mengirim layanan berupa kendala yang dialami tentang *e-learning* ke admin. (k) Siswa dapat membalas pesan layanan yang dibalas oleh admin. (l) Siswa dapat *login* ke forum diskusi. (m) Siswa dapat mengirim diskusi yang ada di forum diskusi. (n) Siswa dapat melihat detail dan menghapus diskusi yang dibuat oleh siswa itu sendiri. (o) Siswa dapat melaporkan diskusi dan komentar diskusi yang dianggap tidak layak untuk dipublikasikan.

4.2. Rancangan Antarmuka

Berikut adalah beberapa contoh rancangan antarmuka:

1. Rancangan Antarmuka Halaman Utama Admin

Halaman ini berfungsi untuk menjalankan sistem *e-learning* dari sistem admin.



Gambar 1. Rancangan antarmuka halaman admin

2. Rancangan Antarmuka Daftar Jurusan

Halaman ini menampilkan semua jurusan yang ada pada SMK Negeri 4 Purworejo.

Gambar 2. Rancangan antarmuka daftar jurusan

Berikut adalah gambaran *Entity Relationship Diagram* yang diterapkan dalam sistem *e-learning*:



Berikut adalah *Logical Record Structure* yang diterapkan dalam sistem *e-learning*:



Berikut adalah beberapa contoh rancangan antarmuka:

1. Implementasi Halaman Utama Admin
Halaman ini berfungsi untuk meenjalankan sistem *e-learning* dari sistem admin.



2. Implementasi Daftar Jurusan
Halaman ini menampilkan semua jurusan yang ada pada SMK Negeri 4 Purworejo.



5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil, sebagai berikut:

1. Pembuatan sistem *e-learning* ini dapat diselesaikan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *waterfall*.
2. Sistem *e-learning* ini dapat dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Page Hypertext Preprocessor*) dan Javascript.
3. Sistem *e-learning* ini dapat membantu siswa terbiasa menggunakan ujian berbasis komputer, sehingga membantu kelancaran dalam mengerjakan ujian nasional berbasis komputer.
4. Sistem *e-learning* ini hanya digunakan untuk persiapan Ujian Nasional Berbasis Komputer kelas XII pada SMK Negeri 4 Purworejo.
5. Mata pelajaran yang ada dalam sistem *e-learning* ini hanya tujuh mata pelajaran, yaitu pelajaran yang diujikan dalam Ujian Nasional Berbasis Komputer.

5.2. Saran

Saran yang penulis berikan, antara lain:

1. Penulis menyarankan kepada SMK Negeri 4 Purworejo dapat memanfaatkan sistem *e-learning* ini.
2. Pada pengembangan sistem *e-learning* yang lebih kompleks, sebaiknya dibuat suatu tim kerja yang mempunyai keahlian yang berbeda, sehingga dapat membangun sistem *e-learning* yang lengkap, yang memenuhi semua kebutuhan pembelajaran di SMK Negeri 4 Purworejo.
3. Bila sistem ini sudah diimplementasikan, disarankan untuk merekrut *admin* untuk mengelola sistem *e-learning*.
4. Penulis menyarankan untuk pengembangan sistem ke depan, sistem *e-learning* ini dapat digunakan untuk semua kelas dan tingkatan serta dapat digunakan untuk semua mata pelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriani, Anik. 2016. Manajemen Basis Data Pemodelan, Perancangan, dan Penerapan. Yogyakarta: Deepublish.
- [2] Friyadie. 2007. Belajar Sendiri Pemrograman Database Menggunakan FoxPro 9.0. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [3] Handayani, S. P., dan Banbang Eka Purnama. 2013. Pembuatan Website E-Commerce Pada Distro Java Trend. Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer, II(1), 24-18. Diambil dari: <http://www.ijns.org/journal/index.php/seruni/article/view/715/704>. (17 Mei 2017)
- [4] Hapsari, Septika. 2010. Pembuatan Website Pada Google Original Movie Rental Pacitan. Jurnal Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, II(2), 54-48. Diambil dari: <http://www.ijns.org/journal/index.php/speed/article/download/1153/1141>. (23 Mei 2017)
- [5] Johan, M. C., Robby Tan, Oscar Imandha, Edie Imandha, dan Tendy Cahyadi. 2015. Analisis dan Perancangan Aplikasi Penyusunan Jadwal Mengajar Sesuai Data Ketersediaan Mengajar Dosen (Studi Kasus: Jurusan Teknik Informatika). Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, I(2), 141-132. Diambil dari: <http://jutisi.maranatha.edu/index.php/jutisi/article/download/374/369>. (22 Mei 2017)
- [6] Junianto, Erfian, dan Yusa Primaesha. 2015. Perancangan Sistem Tracking Invoice Laboratorium Pada PT Sucufindo (Persero) Bandung. Informatika, II(2), 442-452. Diambil dari: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/download/133/107>. (6 juli 2017)
- [7] Madcom. 2012. Mahir dalam 7 Hari: Adobe Photoshop CS6. Yogyakarta: Andi.
- [8] Nugraha, Aditya, dan Anita Octasia. 2016. Sistem Informasi Penjualan Kaos Berbasis Web Pada Distro Sickness Berbasis E-Commerce. Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer Nusa Mandiri, 297-294. Diambil dari: <http://konferensi.nusamandiri.ac.id/prosidin/index.php/snptek/article/download/68/67>. (22 Mei 2017)
- [9] Nugroho, Bunafit. 2008. Membuat Sistem Informasi Penjualan Berbasis WEB dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Gava Media.
- [10] Nugroho, P. A., Trustho Raharjo, dan Daru Wahyuningsih. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Permainan Ular Tangga Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Kelas VIII Materi Gaya. Jurnal Pendidikan Fisika, I(1), 11-18. Diambil dari: <http://eprints.uns.ac.id/14419/1/1769-3958-1-SM.pdf>. (12 Mei 2017)
- [11] Nurseto, Tejo. 2011. Membuat Media Pembelajaran Yang Menarik. Jurnal Ekonomi & Pendidikan, VIII(1), 19-35. Diambil dari: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jep/article/download/706/570>. (12 Mei 2017)
- [12] Putra, I. W., Agung Wiranatha, dan I Nyoman Piarsa. 2016. Rancang Bangun Game Tradisional "Adu Gasing" Pada

- Platform Android. *Merpati*, IV(2), 187-178. Diambil dari: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/merpati/article/download/26875/17046>. (23 Mei 2017)
- [13] Rahmad, Basuki, dan Bambang Eka Purnama. 2013. Rancangan Pembangunan Web E-Library Pada Perpustakaan APTIKOM Indonesia Berbasis Web. *Seminar Unggulan Nasional Informatika dan Komputer*, II(1), 68-60. Diambil dari: <http://ejurnal.net/portal/index.php/seruni/article/view/1147/1042>. (20 Mei 2017)
- [14] Rivai, D. A., dan Bambang Eka Purnama. 2014. Pembangunan Sistem Informasi Pengolahan Data Nilai Siswa Berbasis Web Pada Sekolah Mengengah Kejuruan (SMK) Miftahul Huda Ngadirojo. *Indonesian Journal on Networking and Security*, III(2), 25-19. Diambil dari: <http://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/download/97/94>. (22 Mei 2017)
- [15] Rivai, D. A., dan Sukadi. 2013. Pembuatan Website Profil Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Miftahul Huda Ngadirojo. *Indonesian Journal of Networking and Security*, II(3), 18-14. Diambil dari: <http://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/view/242/236>. (20 Mei 2017)
- [16] Setiyani, Rediana. 2010. Pemanfaatan Internet Sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dinamika Pendidikan*, V(2), 117-133. Diambil dari: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/DPA/article/download/4921/4069>. (10 Mei 2017)
- [17] Siahaan, Daniel. 2012. *Analisa Kebutuhan dalam Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- [18] Simarmata, Janner. 2010. *Rekayasa Web*. Yogyakarta: Andi.
- [19] Sovia, ini, dan Jimmy Febio. 2011. Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan HTML, PHP SCRIPT, dan MYSQL Database. *Jurnal Processor*, VI(2), 54-38. Diambil dari: <http://processor.stikom-db.ac.id/index.php/processor/article/download/31/34>. (17 Mei 2017)
- [20] Sukamto, R. A., dan Muhammad Shalahuddin. 2010. *Modul Pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek dengan Bahasa Pemrograman C++, PHP, dan Java*. Bandung: Modula.
- [21] Sukamto, R. A., dan Muhammad Shalahuddin. 2014. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- [22] Tjandra, Suhatati, dan C Pickerling. 2015. Aplikasi Metode-Metode Software Testing Pada Configuration, Compatibility dan Usability Perangkat Lunak. *Seminar Nasional "Inovasi dalam Desain dan Teknologi"*, 374-367. Diambil dari: <http://ideatech.stts.edu/proceeding2015/367%20-%20Suhatati%20Tjandra.pdf>. (23 Mei 2017)
- [23] Winoto, R. S. 2013. Pembangunan Aplikasi Penjualan Online Pada Toko Jam Tangan Ampm Watch. *Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer*, II(1), 47-43. Diambil dari: <http://ijns.org/journal/index.php/seruni/article/view/605/595>. (23 Mei 2017)